

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สรุป อภิปรายและมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการสร้างและการหาคุณภาพแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1 ผลการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ ประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้ ด้านการคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ จำนวน 10 ข้อ ด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ และด้านการคิดวิเคราะห์หลักการ จำนวน 10 ข้อ

1.2 ผลการหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผล ดังนี้

1.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

1.2.2 การวิเคราะห์ค่าความยากของแบบวัดแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.79

1.2.3 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของแบบวัดแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.79

1.2.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน แต่ละองค์ประกอบ เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรที่สังเกตได้ทั้ง 30 ตัวแปร พบว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรที่สังเกตได้ทั้ง 30 ตัวแปร เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักองค์ประกอบ พบว่าตัวแปรสังเกตได้ในข้อ 1-10 มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ (TM1) ตัวแปรสังเกตได้ในข้อ 11-20 มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (TM2) ตัวแปรสังเกตได้ในข้อ 21-30 มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการ (TM3) ดังนั้นค่าความแปรปรวนสหสัมพันธ์ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ( $R^2$ ) มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.60 ไค-สแควร์ ( $X^2$ ) เท่ากับ 710.33 ค่าไค-สแควร์สัมพันธ์ ( $X^2/df$ ) เท่ากับ 1.76 นัยสำคัญทางสถิติ (p) เท่ากับ 0.078 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ 0.97 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับค่าแล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.96 และค่ารากที่สองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.049 จากข้อมูลดังกล่าว ค่าดัชนีความสอดคล้องทุกตัวบ่งชี้ว่า โมเดลการวิจัย มีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เนื่องจากเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าค่าไค-สแควร์สัมพันธ์ ( $X^2/df$ ) มีค่าน้อยกว่า 2 ค่า GFI และ AGFI มีค่ามากกว่า 0.90 และเข้าใกล้ 1 ค่า RMSEA ต่ำกว่า 0.05 และเข้าใกล้ 0 แสดงว่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วัดได้เที่ยงตรงตามโครงสร้างที่มุ่งวัด

1.2.5 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ทั้งรายด้านและทั้งฉบับ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.82 ถึง 0.91 เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่น รายองค์ประกอบ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ มีค่าเท่ากับ 0.82 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 0.91 ด้านการวิเคราะห์หลักการ มีค่าเท่ากับ 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90

2. การสร้างเกณฑ์ปกติ พบว่า มีเกณฑ์ปกติอยู่ในช่วง T32 ถึง T68 แสดงว่า ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำถึงระดับสูงมาก ดังนี้ ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์สูงมาก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.07 ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูง จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 40.32 ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ปานกลาง จำนวน 141 คน คิดเป็นร้อยละ 37.90 ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ จำนวน 60 คน คิดเป็น

ร้อยละ 16.12 และระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.56 ส่วนใหญ่ นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ระดับค่อนข้างสูง

## อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ

1. สร้างและหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แบบวัดที่สร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผลการวิจัยนำมาอภิปรายได้ดังนี้

1.1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ ประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ดังนี้ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ จำนวน 10 ข้อ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ ด้านการวิเคราะห์หลักการ จำนวน 10 ข้อ รวมจำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบส่วนใหญ่สามารถจำแนกนักเรียนที่การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ระดับสูงกับระดับต่ำได้ดีมาก โดยค่าความยากตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.79 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 แสดงว่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพทั้งค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ทั้งนี้เป็นเพราะข้อสอบแต่ละข้อที่สร้าง มีขั้นตอนการสร้างที่เหมาะสม โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบวัดที่ชัดเจน การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ และกำหนดกรอบองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เป็น 3 องค์ประกอบ กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและวิเคราะห์ข้อสอบตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ข้อสอบทุกข้อผ่านการตรวจสอบจากประธานและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของข้อคำถามแต่ละข้อกับนิยามเชิงปฏิบัติการจากท่านผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน จึงทำให้ข้อสอบที่นำไปหาคุณภาพ ได้ค่าที่มีความเหมาะสมและได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ ขนิษฐา ราตี (2552 : 105 - 109) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ ช่อผกา ผลภิญโญ (2552 : 96-100) ที่สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สอดคล้องกับ ณัฐชยา สีดาโคตร (2552 : 87-92) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และสอดคล้องกับ สุมาลี เชื้อนแก้ว (2552 : 69-74) ที่ได้สร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จึงกล่าวได้ว่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรง

เชิงเนื้อหาสูง มีคุณภาพด้านคำอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น สามารถนำไปใช้ในการวิจัยต่อไปได้

1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน แต่ละองค์ประกอบและทั้งฉบับ พบว่าตัวแปรที่สังเกตได้แต่ละตัวแปรเป็นองค์ประกอบแต่ละด้านของการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ แต่ละองค์ประกอบ และเมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความเหมาะสมของพารามิเตอร์ในแต่ละองค์ประกอบ ค่าดัชนีความเหมาะสมของทุกตัวแปรบ่งชี้ว่าโมเดลการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมของข้อมูลทั้งโมเดลรายด้านและโมเดลรวมการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ด้าน ทั้งนี้เพราะมีการกำหนดขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดอย่างรอบคอบ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คำอำนาจจำแนกที่เหมาะสม สอดคล้องกับ นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542 : 122) ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2543 : 3) ที่กล่าวว่า ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) และค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับค่าแล้ว (AGFI) มีค่ามากกว่า 0.90 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSEA) มีค่าน้อยกว่า 0.05 จากข้อมูลดังกล่าว แสดงว่า แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

2. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ พบว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีเกณฑ์ปกติ มีเกณฑ์ปกติอยู่ในช่วง T32 ถึง T68 ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำถึงระดับสูงมาก ดังนี้ ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์สูงมาก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.07 ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูง จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 40.32 ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ปานกลาง จำนวน 141คน คิดเป็นร้อยละ 37.90 ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 16.12 และระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.56 ส่วนใหญ่นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ระดับค่อนข้างสูง การที่นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่แตกต่างกันเพราะว่านักเรียนมีความเชื่ออำนาจภายในตนเอง การได้รับการอบรมเลี้ยงดูที่แตกต่างกัน และการจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ไม่เหมือนกัน สอดคล้องกับ กัญญภัค พุดตาล (2549 : บทคัดย่อ) กล่าวว่าไว้ว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นพื้นฐานพื้นฐาน มากที่สุด ได้แก่ การจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของครู การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้

จากผลสรุปดังกล่าวแสดงว่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพในการวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนได้ ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนต่อไป

1.2 การนำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ ควรศึกษาการดำเนินการสอบให้เข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัดเพื่อให้การดำเนินการสอบบรรลุวัตถุประสงค์ของการสอบและได้ข้อมูลที่ต้องการสมบูรณ์ที่สุด

1.3 หากมีการนำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ไปใช้กับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาอื่นหรือในระดับอื่น ควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติในการแปลความหมายคะแนนการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ใหม่

### 2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ให้มีเหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละระดับชั้น

2.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน